

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Energi yang sangat diperlukan oleh seluruh makhluk hidup. Energi menjadi syarat dapat berlangsungnya kehidupan karena energi menjadi penopang segala aktivitas makhluk hidup. Energi bahan bakar merupakan salah satu jenis energi yang sangat diperlukan bagi kehidupan manusia.. Energi bahan bakar dapat diperoleh dari berbagai sumber, diantaranya berasal dari batu bara dan minyak bumi. Minyak bumi menopang mayoritaskebutuhan energi bahan bakar karena hasil pengolahannya yang beragam dapat dimanfaatkan bagi kebutuhan manusia khususnya transportasi. Besarnya peran minyak bumi menjadikan minyak bumi sering disebut sebagai ‘emas hitam’ karena warnanya gelap namun memiliki nilai jual yang tinggi.

Produksi minyak bumi di Indonesia dari tahun 1965 hingga 1977 terus meningkat karena pada saat tersebut merupakan masa pembukaan kilang minyak di Indonesia. Produksi minyak bumi di Indonesia mengalami fluktuasi yang stabil dan dapat memenuhi kebutuhan konsumsi minyak bumi hingga tahun 2004. Di sisi lain konsumsi dan kebutuhan minyak bumi terus meningkat karena semakin banyaknya jumlah kendaraan bermotor, dan kebutuhan hidup lain seperti listrik dan industri. Mulai tahun 2004 produksi minyak bumi di Indonesia tidak mampu mencukupi kebutuhan konsumsi minyak bumi di Indonesia. Dengan kata lain pemenuhan kebutuhan minyak bumi diperoleh secara impor dari luar negeri.

Besarnya ketergantungan manusia terhadap ketersediaan minyak bumi perlu dikurangi. Mazloomi (2012), telah melakukan berbagai penelitian untuk memperoleh solusi pada permasalahan ini dengan menawarkan penggunaan bahan bakar terbarukan. Penelitian mengenai energi terbarukan yang kini dikembangkan adalah pemanfaatan bahan bakar hidrogen (*Hydrogen Fuel Cell*). Gas hidrogen ( $H_2$ ) merupakan gas yang memiliki kelimpahan paling besar yaitu 75% penyusun alam semesta dan hampir 90% membentuk unsur di alam. Gas hidrogen sedikit ditemukan di atmosfer bumi karena apabila memasuki atmosfer dalam bentuk gas maka akan berbenturan dengan unsur lain dan akan terlempar kembali keluar atmosfer bumi. Di bumi hidrogen bersenyawa dengan unsur oksigen membentuk senyawa  $H_2O$  yang sering disebut dengan air. Pembakaran gas hidrogen menghasilkan energi yang cukup besar.

Menurut Vanags (2012), hidrogen tidak tersedia di bumi dalam keadaan bebas melainkan diproduksi secara industri sehingga harga akhir dari gas hidrogen ditentukan melalui proses produksi yang digunakan. Inilah alasan penelitian tentang ekektrolisis air menjadi sangat penting. Gas hidrogen ( $H_2$ ) dapat diperoleh salah satunya dengan metode elektrolisis air. Gas hidrogen ( $H_2$ ) dapat dipisahkan dari molekul air dengan cara memasukkan arus listrik dengan besaran yang sesuai sehingga gas oksigen dan hidrogen akan dapat dipisahkan.

Elektroda yang digunakan pada proses elektrolisis seharusnya memiliki sifat tidak mudah korosi agar tidak mudah rusak ketika digunakan. Logam yang tidak mudah korosi dapat digunakan logam mulia seperti platinum (Pt) atau emas (Au). Kendala yang dihadapi apabila menggunakan logam mulia tersebut adalah harga yang relatif mahal. Alternatif yang dapat dilakukan adalah menggunakan logam non-mulia yang memiliki sifat mirip dengan logam mulia tersebut. Logam non-mulia yang dapat menjadi alternatif adalah *stainless steel*.

Logam *stainless steel* memiliki daya tahan terhadap korosi yang cukup baik karena adanya kandungan kromium yang dapat menghambat interaksi dengan oksigen membentuk kromium oksida (CrO) sehingga menghambat korosi. Kelemahan ketika menggunakan logam *stainless steel* adalah rendahnya aktifitas sebagai katalis terhadap adsorpsi atau desorpsi ion  $H^+$ . Modifikasi pada elektroda berupa penambahan logam-logam yang bersifat katalitik seperti Fe, Co, dan Ni. Penggunaan logam Fe, Co, dan Ni sebagai tambahan pada elektroda *stainless steel* karena adanya kemiripan sifat, ukuran, dan mudah ditemui. Penempelan logam Fe, Co, dan Ni tersebut dilakukan dengan metode elektrodposisi. Modifikasi pada media elektrolisis air yaitu dengan menambahkan tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*). Penggunaan tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*) sebagai media elektrolisis air bertujuan untuk mengetahui aktivitas katalitik elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni dalam media tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada yaitu:

1. Perlunya pengembangan sumber energi terbarukan sebagai pengganti minyak bumi.
2. Energi hidrogen potensial untuk dikembangkan karena bahan baku yang melimpah, ramah lingkungan, dan energi yang dihasilkan cukup besar.
3. Perlunya modifikasi proses produksi gas hidrogen secara elektrolisis air.
4. Jenis dan kondisi modifikasi proses elektrolisis air untuk produksi gas hidrogen.

## **C. Pembatasan Masalah**

Berikut batasan masalah yang didasarkan pada identifikasi masalah diatas supaya penelitian yang dilakukan efektif:

1. Jenis paduan logam yang digunakan sebagai substrat adalah *stainless steel* tipe S-430, ketebalan 1,2 mm; lebar 3 mm; dan panjang 110 mm
2. Metode yang digunakan untuk pembuatan elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni adalah elektrodposisi.
3. Modifikasi media elektrolisis air menggunakan tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*).
4. Efisiensi produksi gas hidrogen ditentukan berdasarkan efisiensi jumlah produk dan efisiensi energi.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakter elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni?
2. Bagaimana jumlah produk gas hidrogen, energi yang dibutuhkan, dan kondisi optimum pada penggunaan elektroda *stainless steel* dan *stainless steel*/Fe-Co-Ni pada elektrolisis air menggunakan media tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*) pada elektrogenisasi hidrogen?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan:

1. Mengkarakterisasi elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni.
2. Menentukan jumlah produk gas hidrogen, energi yang dibutuhkan, dan kondisi optimum pada penggunaan elektroda *stainless steel* dan *stainless steel*/Fe-Co-Ni pada elektrolisis air menggunakan media tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*) pada elektrogenisasi hidrogen.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi informasi mengenai karakter elektroda *stainless steel*/Fe-Co-Ni.
2. Memberi informasi mengenai jumlah produk gas hidrogen, energi yang dibutuhkan, dan kondisi optimum pada penggunaan elektroda *stainless steel* dan *stainless steel*/Fe-Co-Ni pada elektrolisis air menggunakan media tepung biji rambutan (*Nephelium lappaceum l.*) pada elektrogenerasi hidrogen.